

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ С.В. Абламейко

Регистрационный № УД-_____/баз.

ГИС – ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЛОГИИ

Учебная программа для специальности

1-51 01 01 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

2011 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Кузьмин В.Н., преподаватель кафедры динамической геологии географического факультета Белорусского государственного университета.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Л.И.Мурашко, доцент кафедры почвоведения и земельных информационных систем Белорусского государственного университета, кандидат геолого-минералогических наук, доцент;

А.М. Ковхута, директор Белорусского научно-исследовательского геологоразведочного института, кандидат геолого-минералогических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой динамической геологии
(название кафедры)
(протокол № 5 от 15.12.11);

Научно-методическим Советом Белорусского государственного университета
(протокол № от);

Ответственный за редакцию – Кузьмин В.Н.

Ответственный за выпуск – Кузьмин В.Н.

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Гис – технологии в геологии» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Дисциплина «ГИС – технологии в геологии» занимает важное место в подготовке инженеров-геологов. Тесно связана с дисциплинами – «Геологическая съемка», «Дистанционные методы исследований», «Картографирование».

Изучение данной дисциплины позволяет приобрести знания и практические навыки в области картографирования и мониторинга природной среды, решении кадастровых задач, дистанционных методов получения данных и их тематической интерпретации.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины «ГИС-технологии в геологии», являются: элементы проблемного изложения, технологии учебно-исследовательской деятельности, коммуникативные (дискуссии, диалоги, споры-диалоги), преподавание с использованием мультимедийной техники и ПК.

Цель изучения дисциплины: ознакомление с задачами, методами и техническими средствами геоинформационных систем, используемых при геологических исследованиях.

Задачи дисциплины: формирование знаний о способах получения, описания, хранения и интерпретации пространственной геологической информации на основе цифровых технологий; владение понятийным аппаратом и языком, используемых в геоинформационных системах; приобретения практического опыта по использованию основных положений дисциплины при решении комплексных геологических задач.

Выпускник должен:

знать:

- Основные понятия и методы описания данных, используемые геоинформационных технологиях ;
- Основные модели семантических и пространственных данных;
- Цифровые технологии получения данных;
- Цифровые технологии обработки данных
- Цифровые технологии интерпретации данных
- Методы создания и особенности использования цифровых карт в геологических исследованиях.

уметь:

- Уметь работать в геоинформационных среде на примере программного пакета Arcview;
- Создавать структурированные электронные карты;
- Работать с реляционными таблицами электронных карт;
- Проводить пространственный анализ данных на основе электронных

карт

На изучение дисциплины специализации «ГИС – технологии в геологии» по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» отводится всего 83 часа, в том числе 52 аудиторных часа: лекций – 28 часов, практических занятий – 20 часов, контролируемая самостоятельная работа – 4 часа. После завершения изучения дисциплины проводится зачет.

На самостоятельную работу студентов отводится 31 час, где часы отводятся на подготовку к зачету по предмету, на самостоятельное изучение материала по дисциплине, подготовку к практическим занятиям, написание рефератов и пр.

II. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п | Название разделов и тем | Всего аудит. часов | в том числе | | |
|--------|-------------------------|--------------------------|-------------|--------------|-----|
| | | | лекций | практических | КСР |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | ИТОГО | 52 | 28 | 20 | 4 |

III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. ВВЕДЕНИЕ

Геоинформационные системы (ГИС) и дистанционное зондирование (ДЗ). Цели и роль ГИС/ДЗ в формировании знаний о Земле и в народном хозяйстве.

1.2. ОСНОВЫ ГЕОИНФОРМАТИКИ

Геоинформационные системы (ГИС) и дистанционное зондирование (ДЗ).. Использование ГИС-технологий в геологии. Некоторые понятия о информации. Дискретизация информационных потоков (цифровое представление). Семантическая информация. Атрибуты. Видеоинформация пространственно- распределенная информация. Понятие о цвете как атрибуте, цветовые координаты (RGB, CMYK), цветная печать. Цифроаналоговое преобразование (256 и др. системы) информации – растр и палитры (True color). Векторная графика (drawing), растровая графика (paint), снимки (image).. Компьютерное отображение графических образов (VGA, SVGA, твердая или принтерная копия) Платформы и операционные системы. Технологии распределенных вычислений. Локальные и региональные компьютерные сети.

1.3. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Понятие об информационной системе в “широком” смысле слова.(4) Базы данных. Представления баз данных (концептуальное, внешнее, внутреннее). Понятие о СУБД. Модели данных (иерархическая модель, сетевая модель, реляционная модель). Понятие о ГИС как об электронной базе данных и наборе инструментов.

Общая структура ГИС(4). Подсистемы ввода (дигит., сканеры), вывода (плоттеры), анализа (буфера, топоалгебра) и представления (деловая графика, твердая копия).

Цифровая модель местности.(4) Электронные карты и их качество. Классификаторы и словари данных, топографический классификатор, тематические классификаторы. Стандарты.

Системы координат. Основные поставщики программных инструментальных ГИС-систем.

1.4. МОДЕЛИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ И АТРИБУТИВНЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Реляционная модель данных(4). Связь с электронными таблицами. SQL запросы и технология клиент-сервер. Проблемы целостности и корректности, нормализация (2)

Векторная модель данных (A-N модель (4)). Топология. Электронные карты и их качество (4).

Растровая модель данных(4). Методы сжатия. Форматы данных. Особенности ДЗ снимков. Предварительная обработка и точность ввода (2).

РАЗДЕЛ 2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ МЕТОДАМ СБОРА ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ (16)

2.1 СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОЙ КООРДИНАТНОЙ ПРИВЯЗКИ

Революционный подход(4). Общие сведения о системах глобального космического позиционирования. (NAVSTAR,GPS, ГЛОНАСС – глобальная навигационная система).

Система координат WGS 84.

Виды GPS- съемок (4). Навигационный и дифференциальный методы GPS - измерений. Режимы работы. Базовая станция. Мобильный приемник. Виды GPS -съемок. Режимы измерений: статический, стой и иди, кинематический, кинематический с инициализацией. Методы GPS - измерения в масштабе реального времени Погрешности для этих режимов. Аппаратура WILD GPS SYSTEM 300 концерна LEICA. Сенсор, контроллер, батарея (200, 300, 9000, 5000). Землемер 1, карты памяти.

Использование GPS – измерений на практике (4) (установка на автомобиле для отображения своего местоположения и отображения всех авто на экране оператора, определение местоположения разрушенных геодезических пунктов, аэрофотосъемка, съемка автодорог, экологическое картографирование и т.д.). Преимущество по сравнению с традиционными методами GPS – съемка для создания карт (кинематика).

2.2 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТАХЕОМЕТРЫ

Создание геодезической сети (2). Лейка - система открытых измерений. Обоснование, вынос в натуру, съемка с помощью электронных тахеометров.

Компьютерные системы обработки данных(4). Liscad- средство для обработки и созданию планов.

2.3. РАБОТА С ARC/INFO

Введение. Геоинформационные системы (ГИС) и дистанционное зондирование (ДЗ). Цели и роль ГИС/ДЗ в формировании знаний о Земле и в геологии.

Основы геоинформатики. Цифровое представление информационных потоков. Семантическое представление данных. Представление пространственно-распределенных данных. Цветовые координаты. Цифроаналоговое преобразование данных. Растр и палитры. Растровая графика. Векторная графика. Компьютерное отображение графических образов. Цветная печать. Платформы и операционные системы. Технологии распределенных вычислений. Локальные и региональные компьютерные сети.

Геоинформационные системы. Понятие об информационной системе. Базы данных. Представления баз данных (концептуальное, внешнее, внутреннее). Понятие о СУБД. Модели данных (иерархическая модель, сетевая модель, реляционная модель). Понятие о ГИС как об электронной базе данных. Общая структура ГИС. Подсистемы ввода-вывода, хранения, анализа и представления данных.

Модели пространственных и атрибутивных данных. Реляционная модель данных. Связь с электронными таблицами. SQL запросы и технология клиент-сервер. Проблемы целостности и корректности, нормализация таблиц.

Векторная модель данных. Топология векторных представлений данных. Векторная модель данных Arc/Info.

Растровая модель данных. Методы сжатия. Некоторые форматы представления данных. Особенности спутниковых снимков, их предварительная обработка и точность цифрового представления.

Геоинформационные системы в геологии. Цифровая модель местности. Электронные карты и их качество. Классификаторы и словари данных, топографический классификатор, тематические классификаторы. Стандарты. Основные поставщики программных инструментальных ГИС-систем.

Системы спутниковой координатной привязки. Общие сведения о системах глобального космического позиционирования (GPS) - NAVSTAR, ГЛОНАСС. Система координат WGS 84.

Навигационный и дифференциальный методы GPS - измерений. Режимы измерений: статистический, стой и иди, кинематический, кинематический с инициализацией. Методы GPS - измерения в масштабе реального времени. Погрешности режимов.

Автоматизированные тахеомеры. Компьютерные технологии при создании геодезической сети. Система открытых измерений. Геодезическая съемка с помощью электронных тахеометров. Компьютерные системы обработки данных геодезических измерений.

Практическая работа с геоинформационной системой Arc/View.

Пр.р.

| | | |
|---|--|----------|
| <i>Знакомство с ArcView. Представление данных разного характера. (лаб.1)</i> | <i>16¹⁰-19⁰⁰</i> | <i>4</i> |
| <i>Создание проектов. Работа с графическими данными и изменение их свойств (лаб. 2)</i> | <i>16¹⁰-19⁰⁰</i> | <i>4</i> |
| <i>Создание электронных карт, Изменение легенды карт (лаб.3)</i> | <i>16¹⁰-19⁰⁰</i> | <i>4</i> |
| <i>Создание, редактирование и связывание таблиц (лаб.4)</i> | <i>16¹⁰-19⁰⁰</i> | <i>4</i> |

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная

1. Гурьянова Л.В. Аппаратно-программные средства ГИС. – Минск: БГУ, 2004. – 148 с.
2. Журавков М.А., Видякин В.В. ГИС-технологии в прикладной механике. – Минск: БГУ, 2000 г. – 154 с.
3. Изучение ГИС. Методология Arc/Info. – М.: изд-во, 1995. – 516 с.
4. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. – М.: изд-во, 1993.
5. Коновалов Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. Учебное пособие. – Петрозаводск: Петрозаводский университет, 1995 г. – 148 с.
6. Крючков А.Н., Самодумкин С.А., Степанова М.Д., Гулякина Н.А. Интеллектуальные технологии в геоинформационных системах. – Минск: БГУИР, 2004. – 204 с.
7. Линник В.Г. Построение геоинформационных систем в физической географии. – М.: изд-во, 1990.
8. Мартыненко А.И. и др. Основы ГИС: теория и практика. WinGIS – руководство пользователя. Изд. 2. – М.: Инженерная экология, 1995. – 232 с.
9. Степанова М.Д., Самодумкин С.А., Гулякина Н.А., Крючков А.Н. Анализ геоинформационных данных. Компьютерный практикум. – Минск: БГУИР, 2005. – 216 с.

Программные продукты

10. Arc/Info (ESRI, Redlands, California, USA) WWW.ESRI.com,
<http://www.dataplus.ru/>
11. Map/Info (Map/Info, New-York, USA) <http://www.mapinfo.com/>
12. MicroStation GeoGraphics (Bentley System Inc., USA),
<http://www.bentley.com/>,
13. ERDAS Imagine (ERDAS Inc., Atlanta) WWW.erdas.com
14. TNTmips (MicroImages Inc., Lincoln, Nebraska),
<http://www.microimages.com/>,
15. ENVI (Research System Inc., Boulder, Colorado). <http://www.ENVI.com/> (ru)
16. ER Mapper (Earth Resource Mapping, San Diego) <http://www.ermapper.com/>

(ru)

17. Портал ГИС-ассоциации <http://www.gisa.ru/>

Приложение 1.

ТЕМАТИКА КОНТРОЛИРУЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Земля среди планет земной группы (сравнительный анализ тектоники, климата и других известных характеристик)
2. Палеоокеанология (эволюция Океана).
3. Цикличность природных процессов (геологические циклы).

ВОПРОСЫ ПО КУРСУ ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЛОГИИ

1. Дискретизация информационных потоков или цифровое представление информации). Семантическая информация.
2. Понятие о цвете как атрибуте, цветовые координаты (RGB, CMYK).
3. Векторная графика (drawing), растровая графика (paint), снимки (image).
4. Компьютерное отображение графических образов (VGA, SVGA)
5. Представления баз данных (концептуальное, внешнее, внутреннее).
Понятие о СУБД.
6. Модели данных (иерархическая модель, сетевая модель, реляционная модель).
7. Общая структура ГИС и применение в геологии.
8. Подсистемы ввода информации (дигитайзеры, сканеры).
9. Подсистемы вывода информации (плоттеры, принтеры).
10. Цифровая модель местности. Электронные карты, их особенности.
11. Векторная модель данных. Топология (арк-нодовая модель).
12. Растровая модель данных.